

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-188515

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl.

H05K 3/34

B23K 1/06

B23K 1/08

B23K 1/20

(21)Application number : 2001-386538

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.12.2001

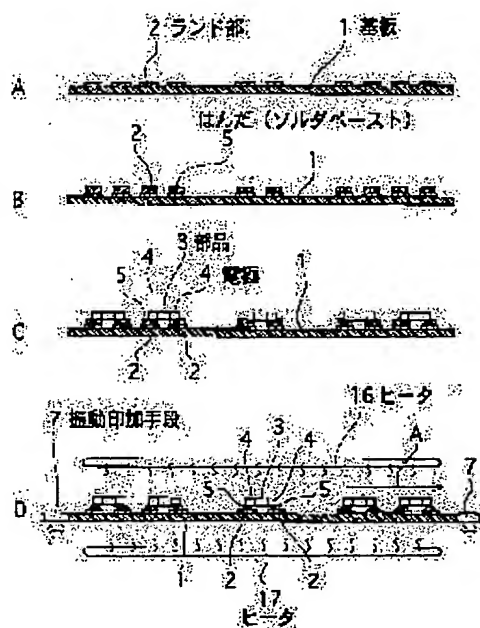
(72)Inventor : OSAWA SABURO
NAGATA MAMORU

(54) SOLDERING DEVICE, METHOD FOR SOLDERING, AND DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a soldering device, a method for soldering, and a device and method for manufacturing a printed circuit board obtained by soldering, which improves wettability of soldering by applying vibration to a board to which components are soldered.

SOLUTION: The method for soldering comprises a step of heating a board 1 on which a component 3 is mounted through solder 5, and a step of melting the solder 5 for bonding the component 3 to the board 1 (a land 2 thereof). Vibration applying means 7 is brought into contact with the board 1 to impart vibration from when the solder 5 is melted up until its solidification.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-188515

(P 2 0 0 3 - 1 8 8 5 1 5 A)

(43) 公開日 平成15年7月4日(2003.7.4)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
H05K 3/34	506	H05K 3/34	506 A 4E080
B23K 1/06		B23K 1/06	B 5E319
1/08	320	1/08	Z
1/20		1/20	K

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願2001-386538(P 2001-386538)

(22) 出願日 平成13年12月19日(2001.12.19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大沢 三郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 永田 守

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100072350

弁理士 飯阪 泰雄

Fターム(参考) 4E080 AA01 AB06 BA11

5E319 AA03 AB01 AB05 AC01 CC22

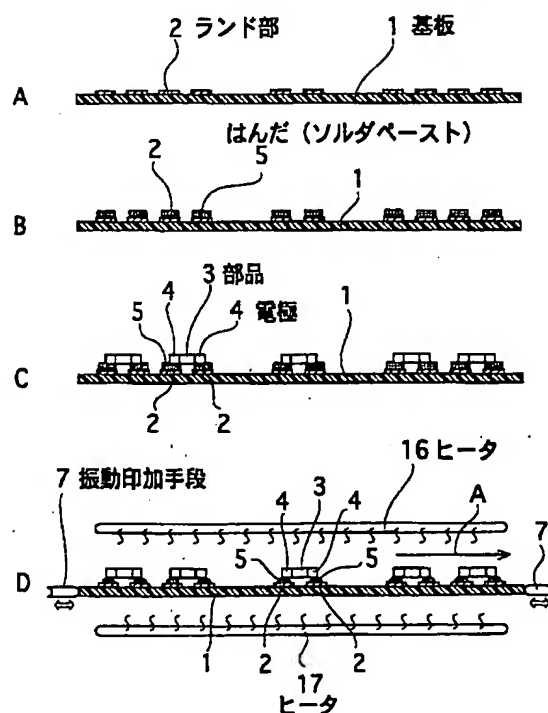
CD35 GG03

(54) 【発明の名称】 はんだ付け装置、はんだ付け方法、プリント回路板の製造装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 部品がはんだ付けされる基板に対して振動を与えてはんだのぬれ性を向上させるはんだ付け装置、はんだ付け方法、そのはんだ付けによって得られるプリント回路板の製造装置及び方法を提供すること。

【解決手段】 はんだ5を介して部品3が搭載された基板1を加熱して、はんだ5を溶融させて部品3と基板1（のランド部2）とを接合させるはんだ付け方法であって、はんだ5が溶融してから固化するまでの間に、基板1に振動印加手段7を接触させて振動を与える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を搬送する搬送手段を備え、該搬送手段により前記基板を搬送する過程で、前記基板に搭載された部品をはんだ付けするはんだ付け装置であって、前記基板に対して振動を与える振動印加手段を設けたことを特徴とするはんだ付け装置。

【請求項 2】 前記基板と前記部品との接合部に予め供給されたはんだを溶融させる加熱手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のはんだ付け装置。

【請求項 3】 前記基板と前記部品との接合部に溶融はんだを供給する溶融はんだ供給手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のはんだ付け装置。

【請求項 4】 前記振動印加手段は、前記基板に対して超音波振動を与えることを特徴とする請求項 1 に記載のはんだ付け装置。

【請求項 5】 はんだを介して部品が搭載された基板を加熱して、前記はんだを溶融させて前記部品と前記基板とを接合させるはんだ付け方法であって、前記はんだが溶融してから固化するまでの間に、振動印加手段によって前記基板に対して振動を与えることを特徴とするはんだ付け方法。

【請求項 6】 前記振動印加手段は、前記基板に対して超音波振動を与えることを特徴とする請求項 5 に記載のはんだ付け方法。

【請求項 7】 前記振動印加手段を前記基板の端面に接触させて振動を与えることを特徴とする請求項 5 に記載のはんだ付け方法。

【請求項 8】 基板と、該基板に搭載された部品との接合部に溶融はんだを供給して、前記部品と前記基板とを接合させるはんだ付け方法であって、前記溶融はんだが前記接合部に供給されてから固化するまでの間に、振動印加手段によって前記基板に対して振動を与えることを特徴とするはんだ付け方法。

【請求項 9】 前記振動印加手段は、前記基板に対して超音波振動を与えることを特徴とする請求項 8 に記載のはんだ付け方法。

【請求項 10】 前記振動印加手段を前記基板の端面に接触させて振動を与えることを特徴とする請求項 8 に記載のはんだ付け方法。

【請求項 11】 基板に部品がはんだ付けされてなるプリント回路板の製造装置であって、前記基板を搬送する搬送手段を備え、該搬送手段により前記基板を搬送する過程で、前記基板に搭載された前記部品をはんだ付けするはんだ付け装置を有し、前記基板に対して振動を与える振動印加手段を前記はんだ付け装置に設けたことを特徴とするプリント回路板の製造装置。

【請求項 12】 前記はんだ付け装置は、前記基板と前記部品との接合部に予め供給されたはんだを溶融させる加熱手段を備えることを特徴とする請求項 11 に記載の

プリント回路板の製造装置。

【請求項 13】 前記はんだ付け装置は、前記基板と前記部品との接合部に溶融はんだを供給する溶融はんだ供給手段を備えることを特徴とする請求項 11 に記載のプリント回路板の製造装置。

【請求項 14】 前記振動印加手段は、前記基板に対して超音波振動を与えることを特徴とする請求項 11 に記載のプリント回路板の製造装置。

【請求項 15】 はんだを介して部品を基板に搭載し、前記基板を加熱して、前記はんだを溶融させて前記部品と前記基板とを接合させるプリント回路板の製造方法であって、

前記はんだが溶融してから固化するまでの間に、振動印加手段によって前記基板に対して振動を与えることを特徴とするプリント回路板の製造方法。

【請求項 16】 前記振動印加手段は、前記基板に対して超音波振動を与えることを特徴とする請求項 15 に記載のプリント回路板の製造方法。

【請求項 17】 前記振動印加手段を前記基板の端面に接触させて振動を与えることを特徴とする請求項 15 に記載のプリント回路板の製造方法。

【請求項 18】 基板に部品を搭載し、前記基板と前記部品との接合部に溶融はんだを供給して、前記部品と前記基板とを接合させるプリント回路板の製造方法であって、前記溶融はんだが前記接合部に供給されてから固化するまでの間に、振動印加手段によって前記基板に対して振動を与えることを特徴とするプリント回路板の製造方法。

【請求項 19】 前記振動印加手段は、前記基板に対して超音波振動を与えることを特徴とする請求項 18 に記載のプリント回路板の製造方法。

【請求項 20】 前記振動印加手段を前記基板の端面に接触させて振動を与えることを特徴とする請求項 18 に記載のプリント回路板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板に部品をはんだ付けするはんだ付け装置、はんだ付け方法、そのはんだ付けによって得られるプリント回路板の製造装置及び方法に関する。更に詳しくは、はんだ付け時に基板に振動を与えることによってはんだのぬれ性を良くしたはんだ付け装置、はんだ付け方法、プリント回路板の製造装置及び方法に係る。

【0002】

【従来の技術】 基板に部品を自動的にはんだ付けする方法として、主にリード部品に適用されるフロー式はんだ付け法と、主にチップ状部品に適用されるリフロー式はんだ付け法がある。フロー式はんだ付け法は、部品と基板との接合部に溶融はんだを供給してはんだ付けするも

ので、接合部を溶融はんだに浸漬させる方法（浸漬はんだ付け法）や、溶融はんだ浴に噴流を起こして、この部分に接合部を接触させる方法（噴流はんだ付け法）などがある。リフロー式はんだ付け法は、接合部に予めはんだを供給（印刷法などで塗布）しておき、これを熱風、赤外線、レーザーなどの熱源を用いて溶かしてはんだ付けする。

【0003】近年の環境問題に対する取り組みの中で、従来より電子工業用はんだとして広く使用されている Sn-Pb 系の共晶はんだを無鉛はんだに切り換える必要性が生じている。すなわち、はんだ成分から Pb（鉛）が消え、他の合金系（Sn-Ag、Sn-Ag-Cu、Sn-Cu、Sn-Ag-Bi など）の使用が広まってきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】はんだのぬれ性は Pb 量に強く依存しており、Pb が使えなくなるとはんだのぬれ性は悪くなる。これは、フロー、リフローどちらの方式のはんだ付け法に対しても言える。はんだぬれ性の悪化は部品と基板との接続信頼性を低下させることになるので、はんだぬれ性の改善が望まれている。

【0005】なお、特開平 10-173327 号公報には、フロー式のはんだ付け法において、溶融はんだ中に超音波振動を与えて、はんだ付け不良を防止した技術が開示されている。しかし、これは溶融はんだに超音波振動を直接作用させて溶融はんだ中の気泡を除去するものであり、超音波振動は溶融はんだのみにしか有効に作用せず、はんだと基板との間のぬれ性、あるいははんだと部品との間のぬれ性を改善させるものではない。

【0006】本発明は上述の問題に鑑みてなされ、その目的とするところは、部品がはんだ付けされる基板に対して振動を与えてはんだのぬれ性を向上させるはんだ付け装置、はんだ付け方法、そのはんだ付けによって得られるプリント回路板の製造装置及び方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のはんだ付け装置は、基板に対して振動を与える振動印加手段が設けられている。はんだが溶融状態であるときに、振動印加手段によって基板に対して振動を与えれば、基板の導体部（回路、ランド部、スルーホールなど）や、基板に搭載された部品の電極表面の酸化膜などが破壊されて清浄化され、はんだがよくぬれるようになる。あるいは、基板に与えられた振動がはんだにも伝わり、はんだ自身の流動性が増すことによってぬれが助長される。振動印加手段は、何らかの部材を介在させて基板に振動を与えるようなものでもよく、あるいは、基板の搬送手段に対して振動を与えることによって基板に振動を伝達させるようなものでもよい。特に、振動印加手段は基板に直接接触するようになっていれば、より一層振動によるはんだ

ぬれ性作用を促進することができる。その一例として発明の実施の形態として例示しているように、例えば、搬送過程にある基板の端面に接触させるようにすることが考えられる。

【0008】本発明のはんだ付け方法では、はんだを介して部品が搭載された基板を加熱して、そのはんだが溶融してから固化するまでの間に、振動印加手段によって基板に対して振動を与えている。はんだが溶融状態であるときに、振動印加手段によって基板に対して振動を与えれば、基板の導体部（回路、ランド部、スルーホールなど）や、基板に搭載された部品の電極表面の酸化膜などが破壊されて清浄化され、はんだがよくぬれるようになる。あるいは、基板に与えられた振動がはんだにも伝わり、はんだ自身の流動性が増すことによってぬれが助長される。振動印加手段と基板との間に、何らかの部材を介在させて基板に振動を与えてもよく、あるいは、基板の搬送手段に対して振動を与えることによって基板に振動を伝達させてもよい。特に、振動印加手段を基板に直接接触させれば、より一層振動によるはんだぬれ性作用を促進することができる。その一例として発明の実施の形態として例示しているように、例えば、搬送過程にある基板の端面に接触させるようにすることが考えられる。

【0009】本発明のはんだ付け方法では、基板と、この基板に搭載された部品との接合部に溶融はんだを供給して、この溶融はんだが接合部に供給されてから固化するまでの間に、振動印加手段によって基板に対して振動を与えている。はんだが溶融状態であるときに、振動印加手段によって基板に対して振動を与えれば、基板の導体部（回路、ランド部、スルーホールなど）や、基板に搭載された部品の電極表面の酸化膜などが破壊されて清浄化され、はんだがよくぬれるようになる。あるいは、基板に与えられた振動がはんだにも伝わり、はんだ自身の流動性が増すことによってぬれが助長される。振動印加手段と基板との間に、何らかの部材を介在させて基板に振動を与えてもよく、あるいは、基板の搬送手段に対して振動を与えることによって基板に振動を伝達させてもよい。特に、振動印加手段を基板に直接接触させれば、より一層振動によるはんだぬれ性作用を促進することができる。その一例として発明の実施の形態として例示しているように、例えば、搬送過程にある基板の端面に接触させるようにすることが考えられる。

【0010】本発明のプリント回路板の製造装置は、基板に対して振動を与える振動印加手段が設けられているはんだ付け装置を有している。はんだが溶融状態であるときに、振動印加手段によって基板に対して振動を与えれば、基板の導体部（回路、ランド部、スルーホールなど）や、基板に搭載された部品の電極表面の酸化膜などが破壊されて清浄化され、はんだがよくぬれるようになる。あるいは、基板に与えられた振動がはんだにも伝わ

り、はんだ自身の流動性が増すことによってもぬれが助長される。従って、部品と基板との接合信頼性に優れたプリント回路板が得られる。

【0011】本発明のプリント回路板の製造方法では、はんだを介して部品を基板に搭載し、その基板を加熱してはんだを溶融させて、そのはんだが溶融してから固化するまでの間に、振動印加手段によって基板に対して振動を与えている。はんだが溶融状態であるときに、振動印加手段によって基板に対して振動を与えれば、基板の導体部（回路、ランド部、スルーホールなど）や、基板に搭載された部品の電極表面の酸化膜などが破壊されて清浄化され、はんだがよくぬれるようになる。あるいは、基板に与えられた振動がはんだにも伝わり、はんだ自身の流動性が増すことによってもぬれが助長される。従って、部品と基板との接合信頼性に優れたプリント回路板が得られる。

【0012】本発明のプリント回路板の製造方法では、基板に部品を搭載し、基板と部品との接合部に溶融はんだを供給して、この溶融はんだが接合部に供給されてから固化するまでの間に、振動印加手段によって基板に対して振動を与えている。はんだが溶融状態であるときに、振動印加手段によって基板に対して振動を与えれば、基板の導体部（回路、ランド部、スルーホールなど）や、基板に搭載された部品の電極表面の酸化膜などが破壊されて清浄化され、はんだがよくぬれるようになる。あるいは、基板に与えられた振動がはんだにも伝わり、はんだ自身の流動性が増すことによってもぬれが助長される。従って、部品と基板との接合信頼性に優れたプリント回路板が得られる。

【0013】振動印加手段は、搬送手段により搬送されている基板の例えば端面に接触しながら、基板と共に移動する。振動印加手段としては、振動子だけでなく、増幅作用のあるホーンなどを備えさせてもよく、振動子を直接基板に接触させてもよいし、ホーンを基板に接触させ、このホーンを介して基板に振動を与えてもよい。

【0014】振動印加手段を基板の端面に接触させることで、振動を基板の平面方向に伝達させて基板の上下の振れを抑制できる。

【0015】振動としては、周波数が1kHz前後の比較的低いものから、超音波振動までを適用できる。超音波振動は可聴周波数より高いので騒音を抑えることができる。もちろん、高い振動数であるので、短時間でも基板を効率よく振動させることができる。更には、従来より超音波振動は種々の分野で用いられており、そのための振動印加手段も比較的安く、且つ簡単に手に入れることができ、コストをかけることなく、既存の設備に簡単に組み込むだけで本発明を実現できる。

【0016】また、本発明は、リフロー式、フロー式のどちらのはんだ付け法に対しても適用できる。更には、リフロー式のはんだ付け方の一種である、特殊な有機溶

剤の飽和蒸気の気化潜熱をはんだ付けの熱源とする蒸気凝縮はんだ付け法にも適用可能である。

【0017】はんだは、有鉛、無鉛を問わず、どのような材質のはんだに対しても適用できるが、特にぬれ性に優れない無鉛はんだを用いたはんだ付けに対して有効な発明である。

【0018】はんだ付けされる部品としては、電子部品に限らず、コネクタや、その他線材なども含まれる。部品の実装形態も、片面実装、表面実装、挿入実装、何れに対しても適用可能である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0020】（第1の実施の形態）本実施の形態は、本発明をリフロー式のはんだ付けに適用した場合である。図3は、リフロー式はんだ付け装置10の概略構成図を示す。リフロー式はんだ付け装置10は、プリヒート部11、本加熱部12、及び冷却部13を備えている。はんだ及び部品3を搭載した基板1は、搬送手段としてのコンベア20によって、プリヒート部11、本加熱部12、冷却部13の順に矢印A方向に移動される。

【0021】プリヒート部11においてコンベア20の上方には、熱輻射式の赤外線ヒータ14が配設されている。下方には、ヒータ部15a及びファン15bからなる熱風式ヒータ15が配設されている。本加熱部12もプリヒート部11と同様に、熱風と赤外線併用型の加熱方式であり、コンベア20の上方に赤外線ヒータ16が、下方にヒータ部17aとファン17bから構成される熱風式ヒータ17が配設されている。本加熱部12に配設された赤外線ヒータ16及び熱風式ヒータ17は、はんだを溶融させる加熱手段として機能する。冷却部13には、コンベア20を挟んで上下に冷却用ファン18a、18bが配設されている。

【0022】リフロー式はんだ付け装置10の前段には、ソルダペースト印刷機や部品搭載機などが配置されており、これらによって、プリント回路板の製造装置が構成される。

【0023】次に、図1も参照して、はんだ付けの手順について説明する。例えば、チップ状部品の表面実装を例にして説明する。

【0024】まず、図1Aに示すように、本発明に係る基板としてプリント配線板1を用意する。プリント配線板1には導体（例えば銅）の回路やランド部2が作成されている。

【0025】次いで、図1Bに示すように、プリント配線板1のランド部2上に、ペースト状のはんだ（ソルダペースト、あるいはクリームはんだとも呼ぶ）5を、ソルダペースト印刷機（例えばスクリーン印刷機）にて印刷する。

【0026】次いで、図1Cに示すように、印刷された

はんだ5上に、部品3の電極4を位置合わせして搭載する。これは部品搭載機にて行われる。部品搭載機としては、チップ部品を高速で搭載する高速機と、ICパッケージや異形部品を搭載する多機能機を併用するのが一般的である。

【0027】そして、はんだ5を介して部品3を搭載したプリント配線板1は、リフロー装置10に投入される。まず、プリヒート部11にてはんだ5の融点より低い温度で等温加熱される。次いで、本加熱部12にて、はんだ5は熔融される。

【0028】この本加熱部12におけるはんだ5の熔融時、図1Dに示すように、振動印加手段7をプリント配線板1の端面に接触させてプリント配線板1に振動を与える。なお、振動印加手段7の構成については後述で説明する。

【0029】はんだ5が熔融した状態で、振動印加手段7によって、振動がプリント配線板1に与えられると、ランド部2の表面や、部品電極4の表面の酸化膜などが振動により破壊されて清浄化される。これにより、ランド部2や電極4に対するはんだ5のぬれがよくなる。また、振動によってはんだ5自身の流動性が増すことによっても、ランド部2や電極4に対するぬれ性が向上する。

【0030】最後に、プリント配線板1は冷却部13へと送られ、ここではんだ5は固化されて、図2に示すように、部品3のプリント配線板1への接合が完了し、部品3がプリント配線板1に実装（はんだ付け）されてなるプリント回路板が得られる。

【0031】振動の印加は、熔融したはんだ5が固化する前に停止させる。振動の印加が必要なはんだ5のぬれが起こるのははんだ5が熔融しているときのみであり、かえってのはんだ5が固化した状態で振動を与えると、固化したはんだにクラックなどが生じるおそれがある。振動の周波数（振動数）は、例えば1kHz～数十kHzほどである。

【0032】図4は、コンベア20及びこのコンベア20の一部に組み込まれた振動印加手段7を示す。コンベア20は、基板1の両側端部を支持する左右一対のガイドレール23と、両ガイドレール23間の下方に配設され、基板1をガイドレール23に沿って搬送するベルト25から、主として構成される。なお、図4において、基板1上に搭載された部品の図示は省略している。

【0033】ガイドレール23の断面はL字型であり、基板1の摺動面となる部分には摺動部材24が設けられている。摺動部材24は、基板1が円滑に摺動できるように、例えば耐熱性の合成樹脂からなる。

【0034】ベルト25は、モータ26によって駆動される駆動用プーリ27と、従動用プーリ（図示せず）との間に張設されている。ベルト25は耐熱材料であり、その外周面には振動印加手段7が取り付けられている。

振動印加手段7は、基板1の前側端面と後側端面にそれぞれ接触するように配設されている。

【0035】振動印加手段7は、図示しない発振器と、この発振器の出力を受けて機械的振動を行う振動子（例えば圧電素子）21と、振動子21の振動を基板1に伝達するホーン22とからなる。ホーン22には振動の増幅作用を行わせることも可能である。発振器は、個々の振動印加手段7に共通の1つのみの構成としてもよいし、各振動印加手段7それぞれに、発振器の電源となる電池と共に内蔵させてもよい。

【0036】モータ26の駆動によりベルト25を回動させると、基板1を挟んで対向している一対の振動印加手段7、7のうち、搬送方向Aに関して上流側に位置する振動印加手段7が基板1を押送する。更に、上述したようにのはんだが熔融したときには、基板1の前後両端面に接触しているホーン22から、振動子21の振動が基板1に与えられる。

【0037】基板1は、図5に示すような温度プロファイルに従って加熱される。基板1がこのような温度プロファイルとなるように、ヒータ14～17の設定温度やコンベア20の速度などが調整されている。振動は、図に示すように、ピーク温度前後の、はんだが熔融している数秒の間、印加される。このような振動の印加タイミングは、予め設定された温度プロファイルに基づいて、容易に制御することができる。

【0038】（第2の実施の形態）本発明はリフロー式のはんだ付け法に限らず、フロー式のはんだ付け法にも適用可能である。第2の実施の形態は、本発明をフロー式のはんだ付け法に適用した場合である。そのフロー式のはんだ付け装置30の一例を図6に示す。なお、フロー式のはんだ付け法は、挿入実装部品のみののはんだ付けに限らず、挿入実装部品と表面実装部品との混載実装にも用いられる。

【0039】図6は全体構成を、図7はその要部の拡大図を示す。既に部品搭載機によって部品が搭載された基板51（図6では図示せず）は、搬送手段としてのコンベア43によって矢印B方向に移動される。

【0040】まず最初に、基板51は発泡式フラクサー34に移動される。発泡式フラクサー34はフラックスを泡状に吹き出し、図7に示すように、部品と基板51との接合部にフラックス54が供給される。

【0041】次いで、基板51はプリヒート部31へ移動される。プリヒート部31には、基板51の裏面側に位置するヒータ36と、基板51の表面側に位置する熱反射板35が配設されている。熱反射板35はヒータ36からの輻射熱を反射する。このプリヒート部31にて、接合部に供給されたフラックス54中の溶剤成分が揮発されて乾燥される。

【0042】次いで、基板51は、熔融はんだ供給手段32に移動される。熔融はんだ供給手段32は、噴流ノ

ズル 37 を上部に備えたはんだ槽 38 である。はんだ槽 38 の中には、ヒータ 41 にて加熱された溶融はんだ 40 が収容されており、液圧ポンプ 39 により、溶融はんだ 40 はノズル 37 を通して押し上げられる。

【0043】図 7 に示すように、基板 51 は導体回路 53 及びスルーホール 51a を有し、そのスルーホール 51a に部品のリードピン（リード電極）52 が挿入されている。そして、基板 51 は、部品との接合部を、ノズル 37 より吹き上がる溶融はんだ 40 に浸漬させながら矢印 B 方向に移動する。これにより、接合部には、はんだフィレット 40a を形成して溶融はんだ 40 が付着する。

【0044】次いで、基板 51 は、図 6 に示す冷却部 33 へと移動され、上部ファン 42a 及び下部ファン 42b により溶融はんだ 40 は冷却され固化する。

【0045】このフロー式のはんだ付け装置 30 では、コンベア 43 の下方にははんだ槽 38 やノズル 37 が設置されているので、図 4 に示したような構成の振動印加手段 7 の適用は難しい。そこで、本実施の形態では、図 8 及び 9 に示すように、基板 51 の両側端部を支持するラ

グ 45 の一部を振動印加手段に置き換えた構成とした。

【0046】すなわち、コンベア 43 は、左右一対のチェーン 44 に、複数のラグ 45 が基板 51 の搬送方向に沿って取り付けられて構成され、チェーン 44 の駆動により、各ラグ 45 は矢印 B 方向に移動する。そして、所定位置のラグ 45 の間には、振動子 46 とホーン 47 とを備えた振動印加手段がチェーン 44 に取り付けられている。ホーン 47 の先端は基板 51 の両側端面に接触している。基板 51 は、その両側端部がラグ 45 に載置されて移動されると共に、ホーン 47 を介して振動子 46

の振動を両側端面で受ける。本実施の形態においても、やはり、はんだが固化する前に基板 51 に振動を与える。具体的には、接合部が溶融はんだ 40 に浸漬され、接合部に溶融はんだ 40 が供給されてから、冷却部 33 に送られて固化されるまでの数秒の間に印加される。

【0047】本実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同様、基板 51 に振動が与えられることにより、回路 53 や、リードピン 52、スルーホール 51a の酸化膜などが振動により破壊されて清浄化され、また、接合部に供給された溶融はんだ 40 自身の流動性が増すことも合わさって、はんだのぬれ性を向上させることができる。更に、スルーホール 51a へのはんだぬれ上がり性も向上させることができる。

【0048】以上、本発明の各実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0049】第 1 の実施の形態のコンベア 20 において、樹脂製の摺動部材 24 に代えてローラにしてもよい。第 2 の実施の形態のコンベア 43 において、基板 5

1 の両側端部を載置する構成のラグ 45 に代えて、基板 51 の両側端部を挟む構成のフィンガーとしてもよい。もちろん、第 2 の実施の形態のコンベア 43 及び振動印加手段の構成を、第 1 の実施の形態に適用してもよい。

【0050】1 枚の基板に対して振動印加手段は少なくとも 1 つ接触させればよいが、振動の効率的な伝達のためには、複数用いた方が有利である。これら複数の振動印加手段の配置関係は対称的にすれば、基板に対して偏りなく均一に振動を与えることができる。

【0051】振動の印加の仕方としては、上記各実施の形態に示した以外にも様々な形態が考えられる。例えば、振動印加手段をロボットアームに取り付け、そのロボットアームの制御にて、基板への接触や離間を行うようにしてもよい。あるいは、上方に突設したアームに振動印加手段を取り付けた台車を、基板の下方で、基板と共に移動させる構成としてもよい。好ましくは、上記各実施の形態のように、従来より用いられているリフロー装置、フロー装置の基本構成を大きく変えることのないようにすれば、手間もかからず、低コストで本発明を実現できる。

【0052】また、振動印加手段を、基板の表面や裏面に接触させてもよい。しかし、表面や裏面は、部品が高密度で実装されているので、場合によっては接触させる箇所を確保できないことがあり得る。また、基板の上方や下方にはヒータやはんだ槽が設置されているので、振動印加手段を配設するスペースの制限を受け、設置の自由度が小さい。このようなことを考慮に入れると、上記各実施の形態のように、基板の端面に振動印加手段を接触させることが好ましい。

【0053】また、端面に接触させることで、振動は基板の端面から平面方向に沿って伝わり、基板の上下の振れを抑制することができる。上下の振れが大きいと、はんだの流動性が大きくなりすぎ、はんだが接合部以外の部分に流れてしまうおそれがある。この点からも、振動印加手段を端面に接触させることが好ましい。

【0054】印加する振動の振動数や印加時間は、基板の材質や寸法、部品の数や大きさ、はんだの材質、基板の送り速度、リフローの場合には基板の加熱温度、フローの場合には溶融はんだの温度、などに応じて最適な値に設定される。

【0055】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、部品と基板との接合部にて、はんだが溶融しているときに、基板に振動を与えることで、はんだのぬれ性を高めることができる。ぬれ性が良くなることで、部品と基板との接続信頼性を高めることができる。更に、チップ状部品のはんだ付けに際しては、はんだ付け時のセルフアライメント特性も良好になる。

【0056】また、振動印加手段を基板の端面に接触させて振動を基板に与えることで、基板の上下方向（平面

を貫く方向)の振れを抑制して、はんだの過剰な流動を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による、リフロー式はんだ付けの工程断面図である。

【図2】同実施の形態によるリフロー式はんだ付けで、部品が表面実装された基板の断面図である。

【図3】同実施の形態によるリフロー式はんだ付け装置の概略構成図である。

【図4】同リフロー式はんだ付け装置における、コンベア及び振動印加手段を示す斜視図である。

【図5】リフロー式はんだ付け時の温度プロファイルの一例を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態による、フロー式は

んだ付け装置の概略構成図である。

【図7】同フロー式はんだ付け装置によるはんだ付け作用を説明する図である。

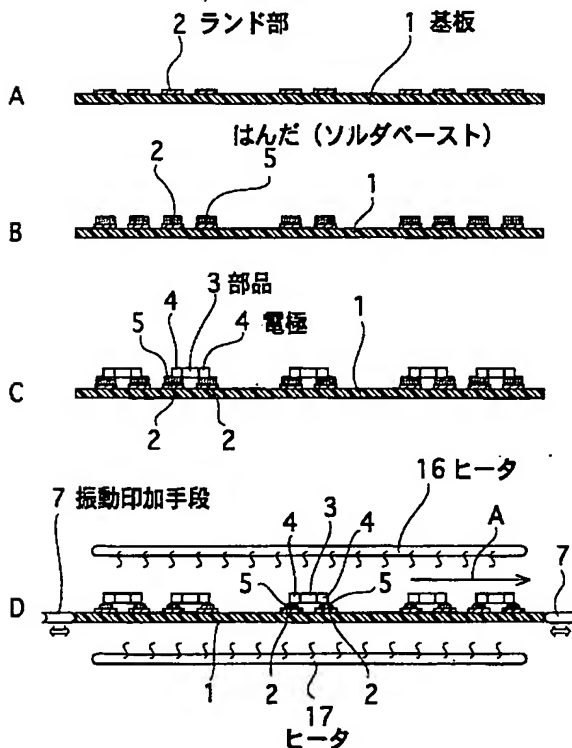
【図8】同フロー式はんだ付け装置におけるコンベアの要部の斜視図である。

【図9】同コンベアの正面図である。

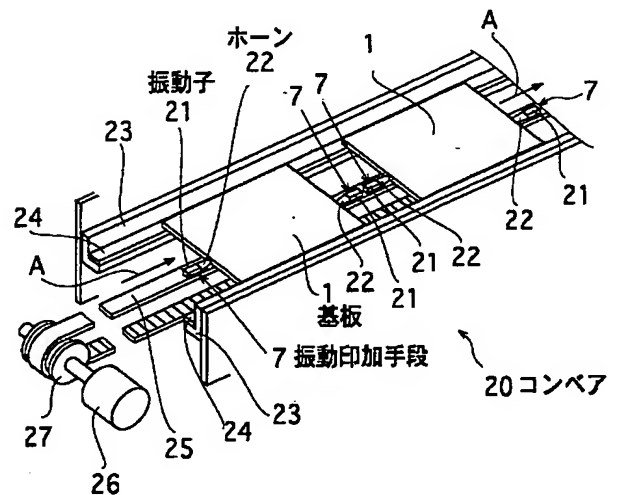
【符号の説明】

1……基板、2……ランド部、3……部品、4……電極、5……はんだ(ソルダペースト)、7……振動印加手段、10……リフロー式はんだ付け装置、20……コンベア、21……振動子、22……ホーン、30……フロー式はんだ付け装置、40……溶融はんだ、43……コンベア、46……振動子、47……ホーン、51……基板、51a……スルーホール、52……リードピン。

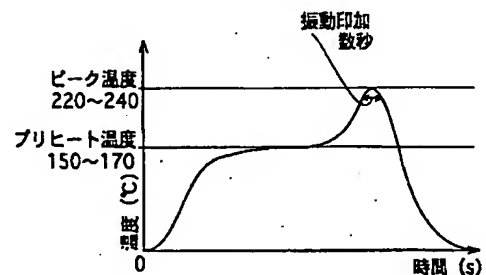
【図1】



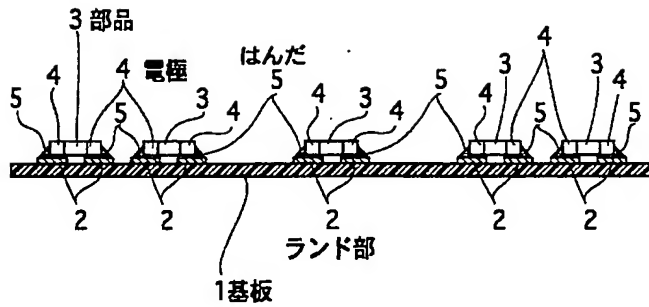
【図4】



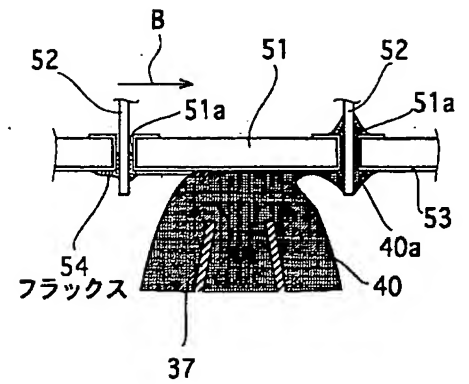
【図5】



【図 2】

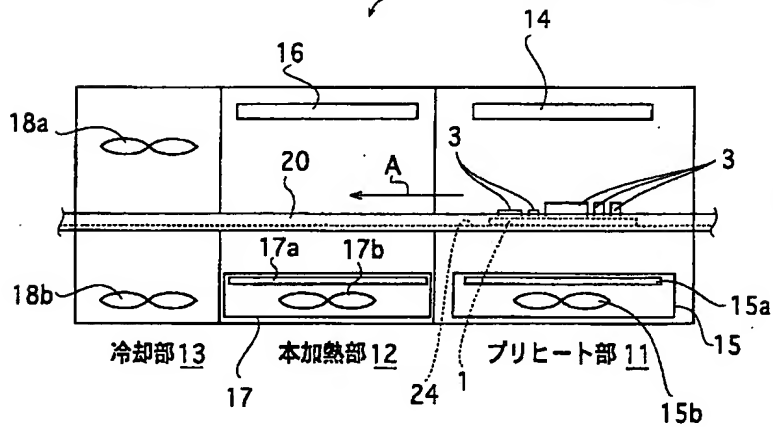


【図 7】

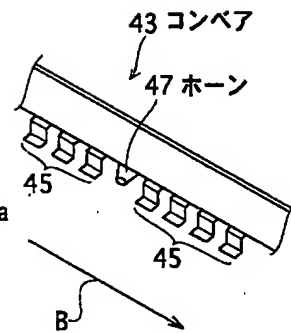


【図 3】

10 リフロー式はんだ付け装置

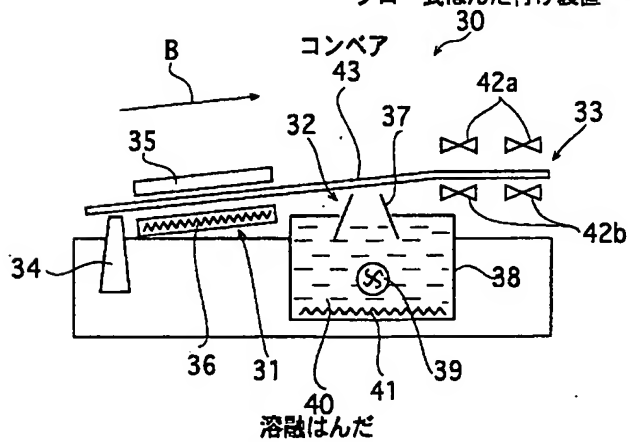


【图8】

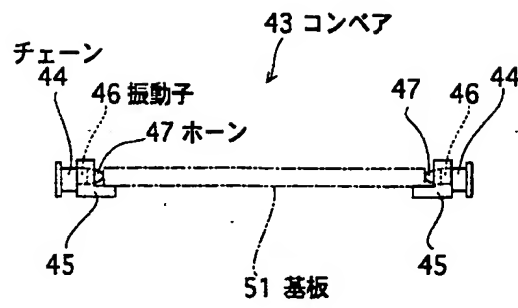


【図 6】

フロー式はんだ付け装置



【図9】



フロントページの続き